



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Ilmu kimia merupakan ilmu yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, diantaranya adalah elektrokimia. Elektrokimia merupakan cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara energi listrik dengan reaksi kimia.¹ Sel elektrokimia merupakan sebuah alat khusus yang dapat membuat interaksi antara energi kimia (reaksi kimia) dengan energi listrik. Sel elektrokimia ini terdiri dari dua macam yaitu sel Galvani (sel Volta) dan sel elektrolisis.²

Sel Galvani (sel Volta) merupakan sebuah sel elektrokimia yang beroperasi secara spontan serta mengubah energi kimia menjadi energi listrik.³ sel Volta hanya terdiri atas dua elektroda dan elektrolit.⁴ Elektrolit pada sistem sel Volta yang sering digunakan pada praktikum disekolah adalah baterai. Baterai merupakan suatu benda yang sudah tidak asing lagi bagi kita. Baterai banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya pada jam dinding, remot tv, senter dan lain-lain. Baterai merupakan sebuah media yang dapat mengubah energi kimia yang terkandung dalam bahan aktif secara langsung menjadi energi listrik melalui reaksi reduksi dan oksidasi elektrokimia yang terjadi pada

¹ Syukri S, *Kimia Dasar*3, Bandung: ITB, 1999, hlm. 513.

² *Ibid*, hlm. 514.

³ David W.Oxtoby, dkk, *Prinsip-prinsip Kimia Modern*, Jakarta: Erlangga, 2001, hlm. 379

⁴ Hiskia Ahmad, *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*, Bandung: PT Citra Aditya Bakti, 2001, hlm. 44.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

elektroda.⁵ Baterai terdiri dari tiga komponen penting, yaitu: batang karbon sebagai katoda, seng (Zn) sebagai anoda, dan pasta sebagai elektrolit (pengantar).⁶

Baterai merupakan perangkat yang sering digunakan untuk praktikum kimia disekolah, yaitu pada materi sel volta karena perangkatnya yang sederhana. Materi Sel Volta merupakan salah satu materi pelajaran kimia di MAN. Materi ini terkadang susah difahami dan hanya disampaikan sekilas saja oleh guru bahkan tidak disampaikan secara langsung, akibatnya banyak siswa yang kurang paham dengan apa yang disampaikan oleh guru. Bantuan praktikum dalam bentuk yang sederhana dan mudah dimengerti salah satunya seperti produk hasil penelitian sangatlah dibutuhkan. Mendemonstrasikan produk hasil penelitian yang berhubungan dengan materi Sel Volta dapat dijadikan alternatif untuk menyelesaikan beberapa permasalahan tersebut. Produk hasil penelitian bisa digunakan sebagai praktikum yang diharapkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi Sel Volta dengan memberikan contoh yang nyata dalam kehidupan sehari-hari kepada peserta didik.

Namun, baterai ini merupakan bahan yang kurang ramah lingkungan, mengandung logam-logam berat (*heavy metal*) seperti MnO_2 , serbuk karbon, NH_4Cl , dan harganya relatif mahal (tidak ekonomis).⁷ Elektrolit-elektrolit sintetis tersebut sebenarnya dapat digantikan dengan

⁵ Syifa Fadilah , *Pembuatan Biomaterial dari kulit pisan*, Bandung: journal Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains,Bandung, 2015, hlm. 1.

⁶ Faqitil Ilmi, *Pemanfaatan urin manusia sebagai sumber energi alternatif pengganti baterai*, Malang: Karya Ilmiah Universitas Negeri Malang, 2010, hlm.9.

⁷ Syifa Fadilah. *Op. Cit.* hlm. 45.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa elektrolit yang ramah lingkungan dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya serta memiliki harga yang relatif ekonomis Sehingga dapat mengurangi limbah baterai yang ada dilingkungan.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keragaman hayati terbesar di dunia. Keragaman hayati ini memiliki banyak manfaat bagi manusia apabila pandai mengolahnya dengan baik. Salah satu manfaatnya yaitu sebagai sumber elektrolit. Agama Islam juga mengajarkan kepada manusia agar memanfaatkan alam dengan sebaik-baiknya. Allah SWT telah menyediakan berbagai sumber bahan alam di muka bumi, tinggal bagaimana cara manusia untuk memanfaatkannya atau tidak. Allah SWT. berfirman:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ
يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَنُهُ ثُمَّ يَهِيْجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ
حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya;

“Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah telah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat.” (QS. Az-zumar: 21)⁸

Dari ayat di atas dapat kita ambil pelajaran bahwa Allah telah menciptakan tanaman yang berpotensi memberikan manfaat kepada manusia. menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan termasuk buah-buahan sebagai tanda kekuasaan-Nya dan memiliki banyak manfaat bagi manusia. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fadli, Legowo, dan Purnama, menunjukkan bahwa ragam sayuran maupun buah-buahan telah berhasil didemonstrasikan dan berperan baik sebagai elektrolit pada sistem sel Volta.⁹ Berbagai jenis buah-buahan mengandung asam serta mineral yang memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai elektrolit, salah satu nya adalah pisang.

Pisang merupakan salah satu jenis tanaman buah tropis yang memiliki banyak manfaat. Salah satunya bermanfaat sebagai sumber makanan, minuman dan pelengkap gizi. Karena pisang kaya akan kandungan gizi yang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air.¹⁰ Indonesia merupakan penghasil pisang terbesar di Asia dan setiap tahun produksinya terus meningkat. Bertambahnya produksi pisang maka semakin banyak pula limbah kulit pisang yang dihasilkan. Pada umumnya limbah kulit pisang

⁸ Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an Tajwid dan terjemah Dilengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Hadist Sahih*, PT. Sygma Examedia Arkanleema, Bandung, 2007, surah Az-Zumar:21, hlm. 460.

⁹ Ulfa Mahfudli Fadli, Budi Legowo, Budi Purnama, *Demonstrasi Sel Volta Buah Nanas (Ananas Comosus L.Mer)*, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret Indonesian Journal of Applied Physics vol.2 no.2. 2012, hlm. 176.

¹⁰ Agus Purwanto, *Produksi Nata Menggunakan Limbah Beberapa Jenis Kulit Pisang, Program Studi Biologi Fakultas MIPA UKWMM*. 2012, hlm. 212.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik atau menjadi pakan ternak saja. Padahal kandungan unsur gizi kulit pisang juga cukup lengkap, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalium, fosfor dan air.¹¹

Dari hasil penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan kulit pisang sebagai pengganti baterai yang dilakukan oleh Syifa Fadilah. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa limbah kulit pisang mengandung mineral yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai elektrolit pada pembuatan baterai.¹² Pada penelitian ini ingin mencoba kembali melakukan penelitian mengenai pembuatan baterai dari kulit pisang. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada sampel jenis kulit pisang yang digunakan, pada penelitian sebelumnya menggunakan kulit pisang raja sere, raja bulu, dan ambon. Untuk menghasilkan tegangan dan daya tahan baterai yang optimum maka pada penelitian sebelumnya diberikan penambahan garam yaitu KCl, NaCl dan $MgCl_2$ masing-masing diberikan sebanyak 0,25 dan 0,75 gram.

Pada penelitian ini menggunakan kulit pisang kepok dan barangan. Hal ini ingin melihat perbedaan energi listrik yang dihasilkan, diberikan penambahan variasi garam yaitu 0,75, 1, 1,25, 1,5, 1,75, dan 2 gram. Garam yang digunakan yaitu KCl, garam KCl merupakan elektrolit kuat sehingga bisa menghasilkan energi listrik yang lebih optimum.¹³ Pada penelitian ini ingin melihat berapa massa KCl yang dibutuhkan untuk menghasilkan

¹¹ Muh. Muhlisin., et al. *Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai*, Bandar Lampung: Journal jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung, hkm. 138.

¹² Syifa Fadilah .*Op. Cit.* hlm. 46.

¹³ *Ibid*, hlm. 47.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tegangan baterai kulit pisang sebesar 1,5 volt, agar setara dengan dengan baterai baru.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji jenis kulit pisang terhadap sifat kelistrikannya, Penelitian ini dapat memberikan gambaran terhadap siswa dan masyarakat terutama yang memproduksi pisang dalam skala banyak tentang pemanfaatan limbah kulit pisang yang awalnya dibuang, namun dengan adanya penelitian ini limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan. Diharapkan dengan penelitian ini juga dapat memberikan informasi ilmiah tentang potensi berbagai jenis kulit pisang sebagai energi alternatif khususnya sebagai energi listrik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Sebagai pembuatan baterai Pengganti Larutan Elektrolit Sel Volta Pada Praktikum Sel Elektrokimia Di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru”**

B. Penegasan Istilah

1. Kulit Pisang

Kulit pisang (*Musa Paradisiaca*) adalah kulit buah dari buah pisang. Sebagai salah satu buah yang populer didunia dengan konsumsi mencapai 145 juta ton pertahun, sehingga menghasilkan sejumlah besar limbah kulit pisang.¹⁴

2. Elektrolit

¹⁴ Ketty Husnia Wardhany, *Khasiat Ajaib Pisang*, Yogyakarta, Andi, 2014, h. 74.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Elektrolit merupakan bagian penting dalam sel elektrokimia baik dalam pengoperasiannya maupun dan dalam sistem kelengkapannya. Selain itu elektrolit harus dapat menghantarkan elektron dan menghasilkan elektron untuk menjalankan sel elektrokimia.¹⁵

3. Sel Volta

Sel Volta atau sel Galvani adalah sel dimana energi bebas dari reaksi kimia diubah menjadi energi listrik.¹⁶ Sel Volta atau sel Galvani terdiri atas dua elektroda dan elektrolit.¹⁷

4. Sel Elektrokimia

Sel elektrokimia adalah studi mengenai hubungan yang terjadi antara reaksi kimia dan arus listrik, termasuk reaksi elektrolisis, dimana perubahan yang terjadi dipaksa terjadi oleh aliran listrik yang melalui sistem kimia.¹⁸ Sedangkan elektrokimia adalah cabang ilmu yang mempelajari hubungan antara energi listrik dengan energi kimia.¹⁹

C. Permasalahan

1. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun batasan masalah yang dapat ditentukan agar penelitian ini berjalan sistematis yaitu:

¹⁵ Jouannea di dalam Linda Suyati, Rahmad Nuryanto, Rahmaniar Anggrayni A, *Pembuatan Dan Karakterisasi Elektrolit Padat $\text{NaMN}_{2-x}\text{Mg}_x\text{O}_4$* , Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro JSKA, Volume.XIII.No.2, 2010, hlm. 2.

¹⁶ Dogra, *Kimia Fisik dan Soal-soal*, Jakarta: UI-Press, 1990, hlm. 511.

¹⁷ Hiskia Ahmad, *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*. Bandung: PT. Citra Aditya Abadi, 2001, hlm. 44.

¹⁸ David W.Oxtoby, *Op Cit.* hlm. 6.

¹⁹ Syukri Syukri S, *Kimia Dasar 2*. Bandung:, ITB, 1999, hlm. 513.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Kulit pisang (*Musa Paradisiaca*) yang masak.
- b. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi jenis kulit pisang kepok dan barangan.
- c. Penelitian ini membandingkan voltase yang dihasilkan kulit pisang dari variasi jenis kulit pisang kepok dan barangan dengan penambahan garam dan tanpa penambahan KCl hingga menghasilkan 1,5 volt agar setara dengan baterai baru.
- d. Penelitian ini menguji kelayakan kulit pisang sebagai elektrolit dalam sistem sel Volta berdasarkan jawaban angket dari guru responden.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka yang menjadi permasalahannya adalah:

- a. Bagaimana variasi jenis kulit pisang kepok dan kulit pisang barangan terhadap tegangan dan nyala lampu yang dihasilkan?
- b. Berapa massa KCl yang di butuhkan dalam pasta kulit pisang untuk menghasilkan tegangan 1,5 volt agar setara dengan baterai baru?
- c. Apakah kulit pisang dapat dijadikan sebagai elektrolit dalam sistem sel Volta dilihat dari tanggapan guru sebagai responden?

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Untuk mengetahui bagaimana variasi jenis kulit pisang kepok dan kulit pisang barangan terhadap tegangan dan nyala lampu yang dihasilkan.
- b. Untuk mengetahui berapa massa KCl yang di butuhkan dalam pasta kulit pisang untuk menghasilkan tegangan 1,5 volt agar setara dengan baterai baru.
- c. Untuk mengetahui Apakah kulit pisang dapat dijadikan sebagai elektrolit dalam sistem sel Volta dilihat dari tanggapan guru responden.

2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

- a. Bagi Peneliti
 1. Semakin memperdalam keimanan akan kekuasaan Allah Subhanahu wa Ta'ala yang salah satunya telah Dia ciptakan tumbuh-tumbuhan khususnya kulit pisang dengan segala macam manfaatnya bagi kehidupan manusia diantaranya sebagai elektrolit pada sistem sel Volta.
 2. Memperdalam dan menerapkan ilmu kimia yang telah diperoleh.
- b. Bagi Guru
 1. Memperoleh alternatif praktikum yang ekonomis, ramah lingkungan, dan dapat di aplikasikan dengan mudah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Memperoleh pengetahuan lebih tentang potensi yang dimiliki oleh tumbuh-tumbuhan disekitar khusus nya kulit pisang sebagai elektrolit dalam sistem sel Volta.
- c. Bagi pembaca
- Memperoleh pengetahuan lebih tentang manfaat kulit pisang sebagai elektrolit dalam sistem sel Volta